

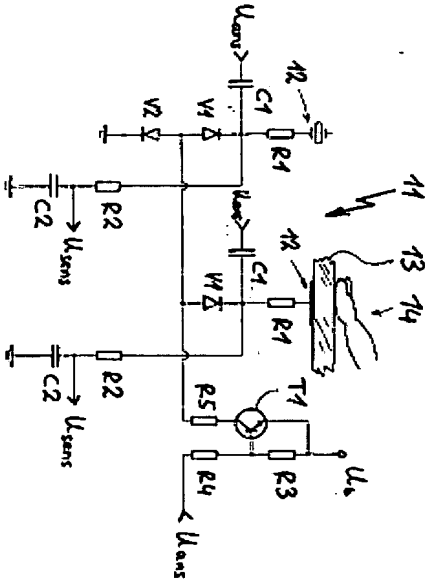
**Circuit for sensor element, particularly for touch operated switch, has AC voltage energizing signal**

Veröffentlichungsnummer	DE19907214
Veröffentlichungsdatum:	2000-08-24
Erfinder	SCHILLING WILFRIED (DE)
Anmelder:	EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH (DE)
Klassifikation:	
- Internationale:	H03K17/16; H03K17/96
- Europäische:	H03K17/96C
Anmeldenummer:	DE19991007214 19990219
Prioritätsnummer(n):	DE19991007214 19990219

Report a data error here

**Zusammenfassung von DE19907214**

The AC voltage energizing signal ( $U_{\text{ams}}$ ) is applied to the sensor element (12) via a capacitive voltage divider ( $C1/2$ ). The sensor element is connected to earth via two diodes ( $V1, 2$ ) and a parallel circuit ( $R2, C2$ ), from which a sensor signal ( $U_{\text{sen}}$ ) can be picked-up. The diode anodes are coupled to a switching transistor ( $T1$ ), to which the energizing signal is applied. The switch renders the diode ( $U2$ ) conductive by connection to a positive voltage ( $U6$ ).



Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USP10,**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 199 07 214 A 1

51 Int. Cl. 7:  
H 03 K 17/16  
H 03 K 17/96

21 Aktenzeichen: 199 07 214.0  
22 Anmeldetag: 19. 2. 1999  
43 Offenlegungstag: 24. 8. 2000

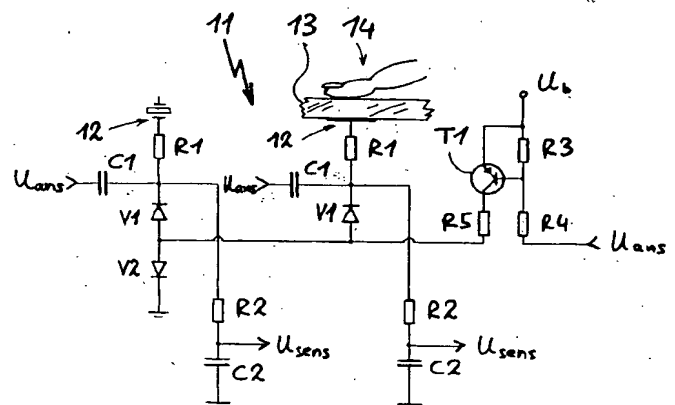
71 Anmelder:  
E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH, 75038  
Oberderdingen, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwälte Ruff, Beier und Partner, 70173  
Stuttgart

72 Erfinder:  
Schilling, Wilfried, 76703 Kraichtal, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 24 36 250 B2  
DE 197 06 167 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schaltungsanordnung für ein Sensorelement

57 Durch die Erfindung wird eine Schaltungsanordnung (11) für wenigstens ein Sensorelement (12), insbesondere für einen Berührungsschalter, geschaffen, bei der ein Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ), das eine Wechselspannung mit Nullpotential-Phasen ist, über einen kapazitiven Spannungsteiler ( $C1/12$ ) an das Sensorelement (12) angelegt ist. Das Sensorelement ist über zwei Anoden gekoppelte Dioden ( $V1, V2$ ) sowie einen parallelen Tiefpaß ( $R2/C2$ ), an dem ein Sensorsignal ( $U_{sens}$ ) abgreifbar ist, gegen Masse geschaltet. Die Anoden der gekoppelten Dioden ( $V1, V2$ ) sind mit Schaltmitteln ( $T1$ ) verbunden, an welchen das Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ) anliegt und die in den Nullpotential-Phasen des Ansteuersignals die gegen Masse liegende Diode ( $V2$ ) durch Anschließen an eine positive Spannung ( $U_b$ ) leitfähig machen. Das Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ) weist vorteilhaft eine Arbeitsfrequenz mit einem festen Frequenzhub auf.



DE 199 07 214 A 1

DE 199 07 214 A 1

## Beschreibung

## AUFGABENGEBIET UND STAND DER TECHNIK

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für wenigstens ein Sensorelement, insbesondere ein Sensorelement eines Berührungsschalters.

Bei bekannten Berührungsschaltern mit Sensorelementen, die in der Regel eine kapazitive Auslösung aufweisen, kann eine Beschaltung vorgesehen sein, die an das Sensorelement eine hochfrequente Wechselspannung anlegt. Durch die Betätigung des Berührungsschalters bzw. die Berührung des Sensorelements wird die Wechselspannung verändert, insbesondere durch eine Änderung der Kapazität des Sensorelements. Diese Veränderung kann detektiert werden und ein Schaltsignal auslösen. Dabei gibt es Probleme mit elektrischen Störungen, die das Schaltsignal störend überlagern, wobei die Störungen sowohl von der Spannungsversorgung aus dem Netz als auch von dem sogenannten Elektromog herrühren können. Aus der DE 197 06 167 A1 ist eine Schaltungsanordnung der o. g. Art bekannt, die zur Verbesserung der Störanfälligkeit ein frequenzmoduliertes Ansteuersignal verwendet.

## AUFGABE UND LÖSUNG

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung für ein Sensorelement zu schaffen, die gegenüber dem Stand der Technik, insbesondere gegenüber der DE 197 06 167, verbessert bzw. vereinfacht ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Ansteuersignal, welches eine Wechselspannung mit Nullpotential-Phasen ist, über einen kapazitiven Spannungsteiler an das wenigstens ein Sensorelement angelegt ist, und dieses Sensorelement über zwei anodengekoppelte Dioden sowie einen parallelen Tiefpaß, an dem das Sensorsignal abgreifbar ist, gegen Masse geschaltet ist. Das Sensorelement kann mit einem weiteren Kondensator den Spannungsteiler bilden. Dabei sind die Anoden der gekoppelten Dioden mit Schaltmitteln verbunden, an denen das Ansteuersignal ebenfalls anliegt und die während der Phasen des Nullpotentials des Ansteuersignals die gegen Masse liegende Diode durch Anschließen an eine positive Spannung leitfähig machen. Auf diese Weise kann das Sensorsignal während der Phasen des Nullpotentials auf ein konstantes Potential, insbesondere die Schaltungsmasse, geklemmt werden. So können Störsignale in diesen Phasen ausgeschaltet werden. Über den Tiefpass kann das geglättete Sensorsignal als Gleichspannung abgegriffen werden, wobei durch die Schaltmittel nur die Spannungen mit der Frequenz des Ansteuersignals gleichgerichtet werden und das nutzbare Signal ergeben.

Das Ansteuersignal weist vorteilhaft eine Arbeitsfrequenz auf, die mit einem festen Frequenzhub vorzugsweise periodisch veränderbar zwischen einem Minimalwert und einem Maximalwert liegt. Diese können bei ca. 5 kHz bzw. 50 kHz liegen. Eine Modulationsfrequenz kann im Bereich zwischen 20 Hz und 100 Hz liegen. Das Ansteuersignal kann durch einen Frequenzgenerator erzeugt werden. Besonders bevorzugt wird es durch einen Mikrocontroller erzeugt, durch den in weiten Bereichen variable Ansteuersignale samt Modulationsfrequenzen erzeugt werden können. Die Schaltmittel sind vorzugsweise als Transistor ausgeführt, insbesondere kann ein Transistor für mehrere, vorzugsweise alle, Sensorelemente verwendet werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann jedem Sensorelement eine eigene erste Diode zugeordnet sein, wobei die Anode dieser Diode mit der Anode einer einzigen Diode gekoppelt ist um jeweils die o. g. Anodenkopplung zu bil-

den. Dabei ist diese einzige Diode an Masse gelegt. Besonders vorteilhaft können mit einer vorstehend beschriebenen Schaltungsanordnung kapazitiv betätigbare Sensorelemente angesteuert bzw. betrieben werden.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischenüberschriften beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

## BESCHREIBUNG EINES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

In der Zeichnung ist in Fig. 1 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Schaltung 11 dargestellt. Zum einen ist ein Sensorelement 12 der Schaltung 11 schematisch dargestellt, im wesentlichen als eine Art halbiertes Kondensator mit davon getrennter zweiter Hälfte für eine Betätigung. Das rechte Sensorelement 12 ist anschaulicher dargestellt als elektrisch leitfähige Fläche unter einer Abdeckung 13, die durch Auflegen eines Fingers 14 auf die dem Sensorelement 12 gegenüberliegende Oberfläche der Abdeckung 13 ein Sensorsignal erzeugt bzw. verändert. Jedes Sensorelement 12 wird über einen Kondensator C1 mit einem Ansteuersignal  $U_{ans}$  versorgt, und zwar über den Widerstand R1. Des weiteren ist der Widerstand R1 mit der Kathode der Diode V1 und mit dem Widerstand R2 verbunden. Die Anode der Diode V1 ist mit der Anode der Diode V2 verbunden, welche wiederum an das Massepotential der Schaltung gelegt ist. Der Widerstand R2 ist über den Kondensator C2 mit Masse verbunden. Sie bilden einen Tiefpass, um das Sensorsignal in eine Gleichspannung umzuwandeln. Zwischen dem Widerstand R2 und dem Kondensator C2 wird das gleichgerichtete Sensorsignal  $U_{sens}$  abgegriffen und einer nicht dargestellten Auswertung zugeführt.

Die Anoden der Dioden V1 sind über den Widerstand R5 mit dem Kollektor des PNP-Transistors T1 verbunden. Über den Widerstand R4 wird das Ansteuersignal  $U_{ans}$  an die Basis des Transistors T1 angelegt. Des weiteren ist die Basis über den Widerstand R3 mit der positiven Versorgungsspannung  $U_b$  verbunden. Der Emitter des Transistors T1 ist direkt mit der Versorgungsspannung  $U_b$  verbunden. Es ist zu erkennen, daß die Diode V2 und der Transistor T1 mit den Widerständen R3, R4 und R5 nur einfach vorhanden sind, während die restlichen Bauelemente der Schaltung 11 entsprechend der Anzahl der Sensorelemente 12 vorhanden sind.

## FUNKTION

Das Sensorelement 12 bildet mit dem Kondensator C1 einen kapazitiven Spannungsteiler. Bei Berührung des Sensors bzw. der Abdeckung 13 oberhalb des Sensorelementes 12 mit dem Finger wird die Kapazität des Sensorelements gegen Masse vergrößert. Dadurch sinkt die Spannung am Ausgang des Spannungsteilers. Parallel dazu wird die Diode V2 durch den Transistor T1 über R5 immer dann in den leitenden Zustand geführt, wenn das Ansteuersignal  $U_{ans}$  Nullpotential aufweist. Auf diese Weise wird das Sensorsignal auf Masse gelegt. Dies erfolgt jeweils dann, wenn kein Ansteuersignal anliegt bzw. dieses gleich Null ist. Auf diese Weise können Störeinflüsse während dieser Zeit vermieden werden.

Über den Tiefpaß R2/C2 wird das Sensorsignal geglättet und kann als Ausgangssignal  $U_{sens}$  abgegriffen werden. Lediglich diese Spannung  $U_{sens}$  ist am Tiefpaß wirksam, da Spannungen mit anderen Frequenzen nicht gleichgerichtet werden und sich nicht auf das Ausgangssignal auswirken können. Da die Klemmung gegen Masse für alle Sensorelemente **12** gleichzeitig und gleichartig erfolgt, reicht ein einziger Transistor T1 für alle Sensorelemente aus. Die das Sensorsignal gleichrichtenden Tiefpässe R2/C2 sind dagegen für jedes einzelne Sensorelement **12** vorhanden.

Die Auswertung des Ausgangssignals  $U_{sens}$  kann beispielsweise über einen Signalmultiplexer und eine Signalauswerteeinheit, insbesondere einen Mikrocontroller, erfolgen. Ebenso wie die Erzeugung des Ansteuersignals  $U_{ans}$  kann somit die Auswertung der Ausgangssignale  $U_{sens}$  zentral bzw. durch im wesentlichen eine Funktionseinheit auch bei einer Vielzahl von Sensorelementen erfolgen.

Eine Art von Sensorelementen **12**, die vorteilhaft mit einer vorstehend beschriebenen Schaltung verwendet werden können, sind in der DE 297 21 212 beispielhaft beschrieben.

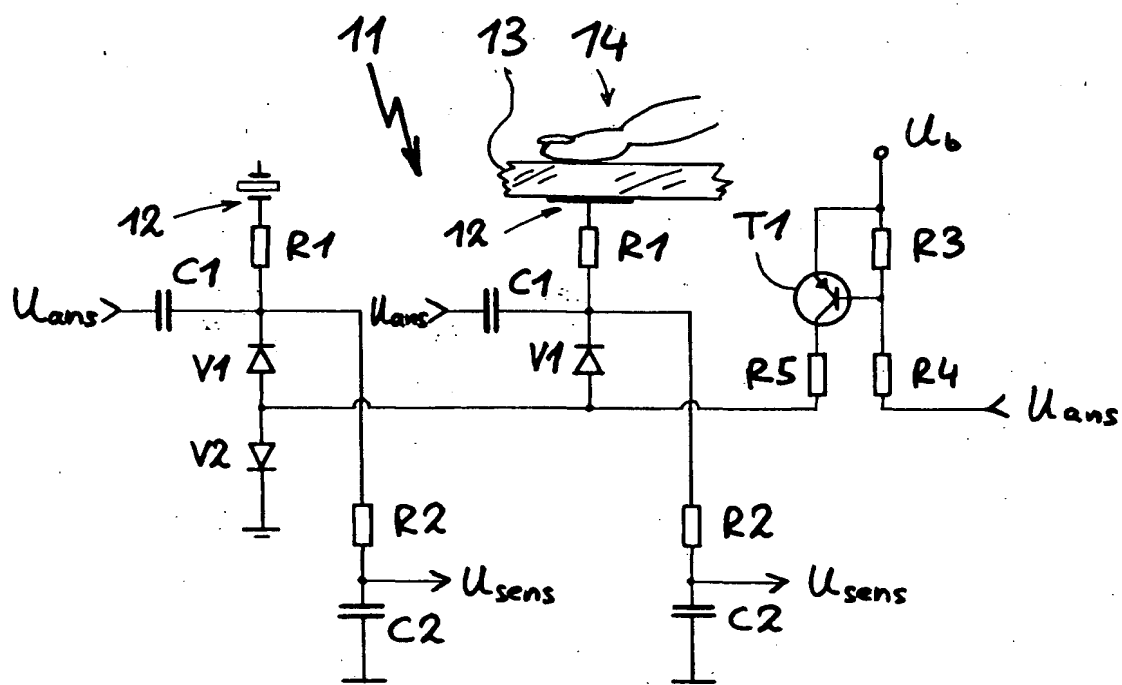
#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für wenigstens ein Sensorelement (**12**), insbesondere eines Berührungsschalters, bei der ein Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ), das eine Wechselspannung mit Nullpotential-Phasen ist, über einen kapazitiven Spannungsteiler (C1/12) an das wenigstens ein Sensorelement (**12**) angelegt ist und das Sensorelement über zwei anodengekoppelte Dioden (U1, U2) sowie einen parallelen Tiefpaß (R2, C2), an dem ein Sensorsignal ( $U_{sens}$ ) abgreifbar ist, gegen Masse geschaltet ist, wobei die Anoden der gekoppelten Dioden (U1, U2) mit Schaltmitteln (T1) verbunden sind, an denen das Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ) anliegt und die in den Nullpotential-Phasen des Ansteuersignals die gegen Masse liegende Diode (U2) durch Anschließen an eine positive Spannung (U6) leitfähig machen.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansteuersignal ( $U_{ans}$ ) eine Arbeitsfrequenz aufweist, die mit einem festen Frequenzhub vorzugsweise periodisch veränderbar zwischen einem Minimalwert und einem Maximalwert liegt, wobei die Modulationsfrequenz vorzugsweise 20 Hz bis 1000 Hz beträgt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmittel ein Transistor (T1) sind.
4. Schaltungsanordnung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Sensorelement (**12**) eine Diode (U1) zugeordnet ist und die Anoden dieser Dioden mit der Anode einer einzigen Diode (U2) gekoppelt sind um jeweils die Anodenkopplung zu bilden, wobei diese einzige Diode (U2) an Masse gelegt ist.
5. Schaltungsanordnung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (**12**) ein kapazitiv betätigbares Sensorelement ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65



**Fig.1**